

课程详述

COURSE SPECIFICATION

以下课程信息可能根据实际授课需要或在课程检讨之后产生变动。如对课程有任何疑问，请联系授课教师。

The course information as follows may be subject to change, either during the session because of unforeseen circumstances, or following review of the course at the end of the session. Queries about the course should be directed to the course instructor.

1.	课程名称 Course Title	应用地球物理学 I (地震勘探原理) Applied Geophysics I (Seismic Exploration)
2.	授课院系 Originating Department	地球与空间科学系 Department of Earth and Space Sciences
3.	课程编号 Course Code	ESS301
4.	课程学分 Credit Value	3
5.	课程类别 Course Type	专业选修课 Major Elective Courses
6.	授课学期 Semester	春季 Spring
7.	授课语言 Teaching Language	中英双语 English & Chinese
8.	授课教师、所属学系、联系方式 (如属团队授课, 请列明其他授课教师) Instructor(s), Affiliation & Contact (For team teaching, please list all instructors)	张伟, 地球与空间科学系 邮箱: zhangwei@sustech.edu.cn 电话: 0755-88018787 办公室: 创园 9 栋 303 Wei Zhang, Department of Earth and Space Sciences Email: zhangwei@sustech.edu.cn Tel: 0755-88018787 Office: Innovation Park #9-303
9.	实验员/助教、所属学系、联系方式 Tutor/TA(s), Contact	待公布 To be announced
10.	选课人数限额(可不填) Maximum Enrolment (Optional)	

11. 授课方式 Delivery Method	讲授 Lectures	习题/辅导/讨论 Tutorials	实验/实习 Lab/Practical	其它(请具体注明) Other (Please specify)	总学时 Total
学时数 Credit Hours	48				48
12. 先修课程、其它学习要求 Pre-requisites or Other Academic Requirements	MA101B 高等数学(上)A、MA103A 线性代数 I-A MA101B Calculus I A and MA103A Linear Algebra I-A				
13. 后续课程、其它学习规划 Courses for which this course is a pre-requisite					
14. 其它要求修读本课程的学系 Cross-listing Dept.					

教学大纲及教学日历 SYLLABUS

15. 教学目标 Course Objectives

本课程主要介绍地震勘探的基本原理和资料处理、解释的基本方法，为学生将来开展地震勘探工作和新方法研究奠定理论基础。

This course introduces the fundamental theory of seismic exploration, data processing and interpretation methods, to help students have a sound foundation for work in oil industry or developing new methods.

16. 预达学习成果 Learning Outcomes

学生完成本课程后，将会掌握以下知识：

1. 地震数据的采集技术；
2. 地震数据的信号处理方法；
3. 地震数据时间域处理和成像方法；
4. 地震数据深度域处理和成像方法；
5. 地震成像解释方法。

Upon completing the course, students will master the following knowledge:

1. Seismic acquisition methods;
2. Pre-processing of seismic data;
3. Seismic data time domain processing and imaging;
4. Seismic data depth domain processing and imaging;
5. Principles of interpretation.

17. 课程内容及教学日历（如授课语言以英文为主，则课程内容介绍可以用英文；如团队教学或模块教学，教学日历须注明主讲人）

Course Contents (in Parts/Chapters/Sections/Weeks. Please notify name of instructor for course section(s), if this is a team teaching or module course.)

第一章：课程简介（2 学时）

油气圈闭和地球物理勘探，勘探地震学主要研究内容，地震勘探技术发展概述。

第二章：地震波传播基本规律（6 学时）

波动方程和传播规律，体波，面波，各向异性介质，对波动传播有影响的介质效应，绕射现象。

第三章：反射波界面反射规律（2 学时）

Zoeppritz 方程，正入射情况，倾斜入射情况，反射振幅随角度变化现象及应用

第四章：反射波走时和路径（6 学时）

反射波时距曲线，正常时差，倾角时差；折射波时距曲线，倾角对折射波时距曲线的影响

第五章：地震波速度的影响因素和获取方式（2 学时）

地震波速度岩石物理估算公式，影响地震波速度的各种因素，地震波速度的获取方式

第六章：地震事件同相轴特征（4 学时）

同相轴特征，反射同相轴，绕射同相轴，多次波同相轴，折射波同相轴。

第七章：地震观测仪器设备（2 学时）

陆地震源、速度检波器、海上震源、水听器。

第八章：反射地震数据采集方式（2 学时）

陆地数据采集排列和施工流程，海上数据采集排列和施工流程

第九章：地震数据处理和成像（12 学时）

变换，褶积，相关，反褶积，滤波；共中心点道集，动校正和叠加，叠加速度分析，叠后偏移方法，叠前时间偏移方法；深度域成像基本思想，克希霍夫叠前偏移，逆时偏移，深度域速度建模方法。

第十章：地震成像结果解释（4 学时）

基本地质概念，地震资料解释原则，常见构造样式，地震地层学。

第十一章：其它地震勘探技术（6 学时）

折射波地震处理方法，多波多分量勘探，垂直地震剖面，时移地震。

Chapter 1: Introduction (2 hours)

Oil/gas trap and geophysical exploration methods, exploration seismology, history of seismic exploration.

Chapter 2: Theory of reflection seismology (2 hours)

seismic wave equation, body waves, surface waves, anisotropic media, effects of media on seismic wave propagation, diffraction.

Chapter 3: Partitioning at an interface (2 hours)

Zoeppritz' equation, partitioning at normal incidence, partitioning at nonnormal incidence, variation of amplitude with angle.

Chapter 4: Geometry of seismic waves (6 hours)

Reflection travelttime curve, normal moveout, dip moveout; refraction travelttime curve, effect of refractor dip.

Chapter 5: Seismic velocity (2 hours)

Model of a sedimentary rock, experimental data on velocity, measurement of velocity.

Chapter 6: Characteristics of seismic events (4 hours)

Features of seismic events, reflection events, diffraction events, multiple events, refraction events.

Chapter 7: Equipment (2 hours)

source, geophone of land acquisition; source, hydrophone of marine acquisition.

Chapter 8: Reflection field methods (2 hours)

field layouts of land acquisition; field layouts of marine acquisition.

Chapter 9: Data processing (12 hours)

transform, convolution, correlation, deconvolution, filtering; common-middle point gather, normal move-out and stacking, stacking velocity analysis, post-stack migration, pre-stack time migration; Principles of depth imaging, Kirchhoff migration, reverse-time migration, depth velocity model building.

Chapter 10: Geologic interpretation of reflection data (4 hours)

Geological concepts, principle of seismic interpretation, geological features.

Chapter 11: Specialized techniques (6 hours)

Refraction methods, multi-component exploration, VSP, time-lapse seismic.

18. 教材及其它参考资料 Textbook and Supplementary Readings

1. Sheriff, R. E., and L. P. Geldart (1995), *Exploration Seismology*, 2nd ed., Cambridge University Press, Cambridge; New York.
2. Yilmaz, O. (2001), *Seismic Data Analysis*, Society Of Exploration Geophysicists.
3. 陆基孟, 1993. 地震勘探原理(上下册). 石油大学出版社.

课程评估 ASSESSMENT

19. 评估形式 Type of Assessment	评估时间 Time	占考试总成绩百分比 % of final score	违纪处罚 Penalty	备注 Notes
出勤 Attendance		10		
课堂表现 Class Performance				
小测验 Quiz				
课程项目 Projects				
平时作业 Assignments		20		
期中考试 Mid-Term Test		30		
期末考试 Final Exam		40		
期末报告 Final Presentation				

其它（可根据需要
改写以上评估方
式）
Others (The
above may be
modified as
necessary)

--	--	--	--

20. 记分方式 GRADING SYSTEM

A. 十三级等级制 Letter Grading
 B. 二级记分制（通过/不通过） Pass/Fail Grading

课程审批 REVIEW AND APPROVAL

21. 本课程设置已经过以下责任人/委员会审议通过
 This Course has been approved by the following person or committee of authority

